

Nutrition and Food for the Brain

Kreißl A, Widhalm K

Welche ist die “richtige Ernährung” für das Gehirn? Wie kann eine optimale Entwicklung und Entfaltung der intellektuellen Fähigkeiten erreicht werden? Fragen, mit denen sich die Wissenschaft in den letzten Jahren immer mehr auseinandersetzt hat und deswegen auch vom Laien aus verständlichen Gründen als vernünftig angesehen werden.

A) Stillen und kognitive Entwicklung

Stillen ist unabdinglich für die psychische und physische Entwicklung eines Kindes, da die Muttermilch die Energie und essentiellen Makro- und Mikronährstoffe enthält, die das Kind braucht und daher die natürlichste und für die Neugeborenen die physiologisch beste Form der Säuglingsernährung darstellt. Muttermilch enthält Hormone, Enzyme, Immunglobuline (sIgA, IgG, IgM), antiinfektiöse Komponenten (Lysozym, Laktoferrin, Laktoperoxidasesystem), Prostaglandine, Lymphozyten, Makrophagen, Hormone (Epidermal Growth Factor = EGF) und viele andere Faktoren, deren Bedeutung noch unerforscht ist. Neben den ernährungsphysiologischen Vorteilen, weist Stillen auch psychologische und physiologische Vorteile in der Entwicklung für Säuglinge auf.

Deswegen wird auch von der WHO unter anderem auch empfohlen, 6 Monate exklusiv zu stillen.¹⁴ Des Weiteren soll Stillen das Risiko von gastrointestinalen Infektionen und atopische Ekzemen im ersten Lebensjahr senken.⁸ Verschiedene evidenzbasierte Reviews zeigen, dass durch die Muttermilch bei Frühgeborenen die Mortalität und Morbidität gesenkt werden und zusätzlich einen günstigen Effekt auf die Entwicklung des Nervensystems und auf das Wachstum hat. Potentielle Langzeit Gesundheitsnutzen bei gestillten Kindern sind Reduktion des Blutdrucks, der Blutcholesterin Konzentration und Senkung des Adipositas-Risikos.⁶

Viele Wissenschaftler haben sich mit der Frage auseinandergesetzt: „Fördert Stillen die Intelligenz“? Ein Begriff, der immer wieder in der Wissenschaft in diesem Zusammenhang vorkommt, sind die mehrfach ungesättigten Fettsäuren, die in der Muttermilch, im Gegensatz zu der Kuhmilch, in einem höheren Anteil enthalten sind. Die Zusammensetzung der Muttermilch variiert und im Laufe der Stillmahlzeit nimmt der Fettgehalt zu.

Inhaltsstoffe der Muttermilch, die die kognitive Entwicklung fördern sind vor allem mehrfach ungesättigte Fettsäuren.⁷ Für die Strukturlipide Phosphatylethanolamin, Phosphatidylcholin und Phosphatidylserin des Gehirns, stellt die Decosahexaensäure (DHA, 22:6 n-3) eine sehr

wichtige Komponente dar. Muttermilch enthält DHA, wobei der quantitative Level zwischen 6-8mg/dL ist, und auch sehr von der Ernährung der Mutter abhängig ist. Gestillte Kinder haben eine ganz individuelle Fettaufnahme, sowohl quantitativ als auch qualitativ. Dies ist abhängig von der Stilldauer, der schon erwähnten Ernährung der Mutter, der mütterlichen Genetik, Bildung, der Kultur und dem sozioökonomischen Status.¹ Untersuchungen an Ratten zeigen, dass Nucleus caudatus, der Bereich des Gehirnes ist, welches einen hohen DHA-Anteil hat.¹⁵ Die Decosahexaensäure, ein wichtiger Bestandteil der Membranphospholipide der Nervenzellen und der Fotorezeptoren der Retina, ist notwendig für eine optimale Nervensystem-Entwicklung. Die Autoren Tanaka et al. haben 2008 dazu eine Studie in Japan initiiert.¹² Zur besseren Übersicht wird in Tabelle 1 die Studie zusammengefasst:

Tabelle 1: Does breastfeeding in the neonatal period influence the cognitive function of very-low-birth-weight infants at 5 years of age?¹²

Ziel	Evaluation des Zusammenhanges zwischen stillen, im Speziellen das resultierende DHA Level in den Membranen der Erythrozyten von Säuglingen, und die kognitive Funktion von Frühgeburten im Alter von 5 Jahren.
Patienten	n = 18
Methoden	Im Alter von 5 Jahren wurde die kognitive Entwicklung der Kinder mittels fünf verschiedenen Tests gemessen: <ul style="list-style-type: none"> a) Kaufmann Assesment Battery for Children = KABC b) Day-Night-Test c) Kansas Reflection Impulsivity Scale für Preschoolers = KRISP d) Motor Planning Test und Strenghts e) Difficulties Questionnaire
Ergebnisse	4 Wochen nach der Geburt war der DHA-Level bei den gestillten Frühgeburten höher als bei den nicht-gestillten. Die Scores vom Day-Night Test, KRISP und dem Motor Planning Test waren signifikant höher in der Gruppe, die gestillt worden sind. Dadurch konnte evaluiert werden, dass das Kurzzeitgedächtnis und die Aufmerksamkeitsspanne eine positive Korrelation zwischen stillen und DHA nach dem 1ten Lebensmonat zeigte. Im Alter von 5 Jahren besteht eine positive Korrelation zwischen: <ul style="list-style-type: none"> a) Stillen und Aufmerksamkeit b) Stillen und Kopfumfang, was ein Indikator für das Gehirnvolumen ist.
Konklusion	Das Stillen in der neonatalen Periode hat einen positiven Einfluss in der kognitiven Entwicklung, im Besonderen in der instrumentellen kognitiven Entwicklung wie der exekutiven Funktion und auch während des Vorschulalters.

Eine Arbeitsgruppe in Norwegen hatten Frauen während der Schwangerschaft und in der Stillzeit einem n-3 reiches Öl (Lebertran) konsumiert, und bei den Kindern wurde im Alter von 4 Jahren ein höherer KABC-Score (Kaufmann Assessment Battery for Children, ein Intelligenztest für Kinder) ermittelt.⁵ Gestillte Kinder erlangen einen höheren IQ Werte im Vergleich zu nicht-gestillten Kindern. Eine bestimmte Genvariante, namens FADS2, hilft, Fettsäuren der Milch effektiver weiter zu verarbeiten, was in Folge zu einem höheren IQ führt.³ Eine Dänische Studie zeigte, dass bei Personen, die in den ersten 9 Lebensmonaten gestillt worden sind, einen signifikant höheren Score erzielt haben, sowohl im verbalen als auch im Performance-Teil des Intelligenztests *Wechsler Adult Intelligence Scale* (WAIS). Diskutiert wurde die These, dass Nährstoffe in der Muttermilch vielleicht über einen längeren Zeitraum hinweg positive Effekte auf die kognitive und intellektuelle Entwicklung haben.⁹ Anderson et al. hat in einer Metaanalyse herausgefunden, dass Stillen mit einem 3.16 höherem Punkte-Score für die kognitive Entwicklung assoziiert ist, im Vergleich zu nicht gestillten Kindern, nach der Anpassung an die signifikanten Variablen. Dieser Unterschied war ersichtlich ab dem Alter von 6 Monaten und hielt an bis zum 15 Lebensjahr (der letzte Zeitpunkt der sicheren Datenlage). Eine längere Stilldauer zeigte auch einen größeren Unterschied in der kognitiven Entwicklung der gestillten Säuglinge. Die normalgewichtigen Säuglinge wiesen einen IQ-Unterschied von 2.66 Punkten auf, Frühgeborene um 5.18 Punkte im Vergleich zu den nicht gestillten Kindern. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die Nährstoffe in der Muttermilch vielleicht einen signifikanten Effekt auf die neurologische Entwicklung in Frühgeborenen und normalgewichtigen Säuglingen.²

B) Brainfood

Unser Gehirn, besonders das von Schulkindern benötigt eine Ernährung die sämtliche Makro- und Mikronährstoffe in ausreichender Menge liefert, um optimale Arbeit und Leistung zu erzielen. Auch wenn wir in den Industrieländern ausreichend Lebensmittelangebote haben, kann es trotz Überangebot zur Unterversorgung mit wichtigen Nährstoffen kommen. Ein Trend findet sich in den letzten Jahren im so genannten **“Brainfood”** (=Gehirnnahrung), worunter in Nahrungsmittel enthaltene Substanzen zu verstehen sind, die direkt oder indirekt auf die Gehirnzellen einwirken und dadurch die Gedächtnis- und Denkleistung steigern können. Einzelne Lebensmittel sollen im Alltag bevorzugt werden beziehungsweise auch auf die richtige Kombination von „normalen“ Nahrungsmitteln kommt es an.

Für Schulkinder ist ein „wohlgenährtes Gehirn“ wichtig, um eine hohe Konzentration, ein gute Kurz- und Langzeitgedächtnis, eine schnellere Auffassungsgabe und eine höhere geistige Leistung zu erzielen. Zu Beginn des Tages sollte auf jeden Fall gefrühstückt werden, da

dadurch die nächtliche Fastenpause unterbrochen wird, und das Gehirn in der Früh mit dem nötigen Blutzucker versorgt wird. Murphy zeigte in seiner Studie, dass 9-11 jährige Schulkinder, die ein vollwertiges Frühstück zu sich genommen haben, bei Lernaufgaben besser abschnitten, als Kinder, die nicht gefrühstückt haben.¹⁰

C) Demenz

Wissenschaftler haben sich mit diesem Thema in Bezug auf Ernährung und Alter, wobei das besondere Augenmerk auf Demenz gerichtet ist, beschäftigt. Eine erhöhte Homocystein-Konzentration im Plasma und erniedrigte Konzentrationen an B-Vitaminen scheinen Risikofaktoren für Alzheimer und vaskuläre Demenz zu sein. Bisher ist aus wissenschaftlicher Sicht noch nicht geklärt, ob der erniedrigte Cobalamin- oder Folat-Status dafür verantwortlich ist.^{4, 11} Laut Autoren Van der Beek und Kamphuis spielen bei M. Alzheimer auch n-3 Fettsäuren und Antioxidantien, wie die Vitamine Tocopherol und Ascorbinsäure, eine Rolle.¹³ Zu der Fragestellung, welche Nährstoffe Auswirkung auf Demenz haben, sollten zukünftige größere randomisierte Studien durchgeführt werden, um Aussagen treffen zu können, die wissenschaftlich belegbar sind. Es gibt in diesem Zusammenhang sehr wenige seriöse wissenschaftliche Untersuchungen, die einen direkten Zusammenhang zwischen bestimmten Ernährungsformen und Gehirnleistung unter Beweis stellen.

Konklusion: Die Ergebnisse der Studien zeigen, dass sowohl die Muttermilch, mehrfach ungesättigte Fettsäuren, als auch die Gabe von DHA Supplementen während der Schwangerschaft die Entwicklung des Kindes positiv beeinflussen, vor allem in der kognitiven Entwicklung. Dadurch dass die Studienpopulation der zu untersuchenden Personengruppe oft sehr klein war, sollten gezielt größere Studien aus wissenschaftlicher Sicht interveniert werden, um diese Thematik ausführlicher zu untersuchen. Die zahlreichen Studien weisen darauf hin, dass Stillen zu einer positiven Entwicklung des Kindes führen, weswegen 6monatiges exklusives Stillen aus ernährungsmedizinischer Sicht empfohlen wird. Außer Acht gelassen werden darf nicht, dass Intelligenz durch individuelle, soziökonomische, kulturelle und umweltbedingte Parameter beeinflusst werden können. Trotzdem sollte man die Nährstoffe und Lebensmittel ausschöpfen und deren Potential nutzen, die die intellektuellen Fähigkeiten fördern oder verbessern können.

Wünschenswert sind evidenzbasierte Empfehlungen, welche Lebensmittel als „Brainfood“ anzusehen sind, für welche Personengruppen, und in welchen Nahrungsmitteln die Nährstoffe

enthalten sind und in welchen Mengen diese aufgenommen werden sollen, um die bestmögliche Effizienz und Leistungsfähigkeit des Gehirns zu nützen.

Referenzen:

1. Agostini C. Polyunsaturated fatty acids of human milk and neurodevelopment of breastfed infants. In: Widhalm K. Ernährungsmedizin. Verlagshaus der Ärzte, 2.Auflage, 2005; 580-588
2. Anderson JW, Johnstone BM, Remley DT. Breast-feeding and cognitive development: a meta-analysis. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 525-35
3. Caspi A, Williams B, Kim-Cohen J et al. Moderation of breastfeeding effects on the IQ by genetic variation in fatty acid metabolism. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2007; Vol.104, No.47, 18860 – 18865
4. Clarke R. B-vitamins and prevention of dementia. *Proc Nutr Soc* 2008; 67(1): 75-81
5. Helland IB, Smith L, Saarem K, Suagstad OD, Drevon CA. Maternal supplementation with very-long-chain n-3 fatty acids during pregnancy and lactation augments children's IQ at 4 years of age: *Pediatrics* 2003; 111, e39-e44
6. Hodinott P, Tappin D, Wright C, Breast feeding. *BMJ* 2008; Vol. 336, 881-887
7. Hüppi PS. Commentary - Nutrition for the Brain. *Pediatric Research* 2008; Vol.63, No. 3; 229-231
8. Kramer MS, Chalmers B, Hodnett ED et al. Promotion of Breastfeeding Intervention Trial (PROBIT): A Randomized Trial in the Republic of Belarus. *JAMA* 2001; 285(4): 413 – 420
9. Mortensen EL, Michaelsen KF, Sanders SA, Reinisch JM. Breast feeding and intelligence. *Ugeskr Laeger* 2003; 165(13): 1361-6
10. Murphy JM. The relationship of school breakfast to psychosocial and academic functioning. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1998 152: 899-907
11. Smith AD. The worldwide challenge of the dementias: a role for B vitamins and homocysteine? *Food Nutr Bull* 2008; 29(2 Suppl): 143-72
12. Tanaka K, Kon N, Ohkawa N, Yoshikawa N, Shimizu T. Does breastfeeding in the neonatal period influence the cognitive function of very-low-birth-weight infants at 5 years of age? *Brain & Development – official Journal of the Japanese Society of Child Neurology* 2008; doi:10.1016/j.braindev.2008.05.011
13. Van der Beek EM, Kamphuis PJGH. The potential role of nutritional components in the management of Alzheimer's Disease. *European Journal of Pharmacology* 2008; 585: 197-207
14. WHO (World Health Organisation). Management of the child with a serious infection or severe malnutrition – Guidelines for care at the first-referral level in developing countries In: WHO, Hong Kong, 2004
15. Xiao Y, Huang Y, Chen ZY. Distribution, depletion and recovery of docosahexaenoic acid are region-specific in rat brain. *The British Journal of Nutrition* 2005 94(4):544-50.